

## (19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

PUBLICATION OF  
JAPANESE UNEXAMINED PATENT APPLICATION

5 (11) Patent Application Publication No. : JP S49-114362 A  
 (43) Publication Date : October 31, 1974  
 (21) Application No. : S48-23212  
 (22) Filing Date : February 28, 1973  
 Request for Examination: Not Yet (Total 3 pages)  
 10 Reference Number 6851 57  
 at the Patent Office  
 (52) Japanese Classification 99(5)C22

---

15 Title of the Invention RESIN SEALING TYPE SEMICONDUCTOR  
 DEVICE  
 Inventor: Address c/o Hitachi, Ltd. Musashi Works  
 1450, Josuihon-cho Kodaira-shi, Tokyo  
 Name Yoshiaki WAKASHIMA  
 Applicant : Address 1-5-1 Marunouchi Chiyoda-ku, Tokyo  
 20 Name Hitachi, Ltd.  
 Representative Hiroyoshi YOSHIYAMA  
 Attorney Address 1-5-1 Marunouchi Chiyoda-ku, Tokyo  
 c/o Hitachi, Ltd.  
 Tel. Tokyo 270-2111  
 25 Patent Attorney Toshiyuki USUDA (7237)

## Specification

Title of the Invention  
 30 RESIN SEALING TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE

## Claim

A resin sealing type semiconductor device, characterized in that: in  
 the semiconductor device including a semiconductor element, the  
 35 surrounding of which is sealed with a sealing resin, a protective fabric layer  
 having non-water vapor permeability and non gas permeability is provided

in the sealing resin or on a surface of the sealing resin on a side of a pattern formation face of the semiconductor element.

#### Detailed Description of the Invention

5           The present invention relates to the improvement of a so-called resin sealing type semiconductor device that is surrounded with a resin in order to mechanically or electrically protect a semiconductor pellet.

          A method for sealing a semiconductor pellet generally used includes: a method of hermetically sealing using a cap made of metal; and a  
10   method of encapsulating a semiconductor pellet in a sealing resin. The former method can keep the state where the semiconductor pellet does not contact with outside air because it employs the cap made of metal. The device with this configuration, however, tends to have drawbacks of poor productivity, thus increasing the manufacturing cost. The latter has  
15   significantly excellent productivity because transfer molding is adopted for the sealing means.

          Recently, an ultra-thin transistor or integrated circuit has been demanded for being enclosed in a watch, and such types of products have the following problems.

20           One important factor that has an influence on the characteristics of a semiconductor device is moisture absorption. For instance, in the case of a resin sealing type transistor, the above problem can be solved to a certain degree by increasing a thickness of the sealing resin or by adopting a resin with less moisture-absorption characteristics.

25           However, a trend toward a thinner sealing resin layer leads to a drawback that the moisture is likely to be absorbed or the moisture is likely to pass therethrough. In the case where the thickness of the sealing resin cannot be made large because of the structure of the transistor, such a drawback becomes critical. According to the experiment of the inventor of  
30   the present invention concerning the above drawback, the following fact has been founded.

          As for the speed of the moisture or a gas entering into a semiconductor device, in particular, into a sealing resin, the speed at the lead portion is five times that at a portion constituted with the resin only.  
35   In other words, assuming that the thickness of the resin portion is 1, the thickness of the resin at the lead portion (the thickness measured along the

lead) should be 5 or more.

Although an epoxy resin, a silicone resin or a phenol resin may be used mainly as the sealing resin, a practical thickness of such types of resins must be 1.5 to 1.7 mm or more, a thickness less than this range would cause the above-described problems concerning the moisture absorption or the permeation of a gas. Especially, a thickness of the resin of 1.3 mm or less would lead to a tendency to degrade the reliability considerably.

The present invention is obtained on the basis of the above-described experimental fact, and is characterized in that a protective fabric layer having non-water vapor permeability and non gas permeability is formed on a surface of the sealing resin or in the sealing resin on a side of a pattern formation face of the semiconductor pellet.

Embodiments of the present invention will be described below, with reference to the attached drawings. Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device in which a protective fabric layer is provided on a surface of a sealing resin, where reference numerals 1, 2 denote leads, and 3, 4 denote wires that are electrically connected with these leads, one end of each of the wires being connected with a terminal portion of a semiconductor element 5. Reference numeral 6 denotes a supporting board, which is connected with a lower surface of the semiconductor element 5. In this drawing, an upper surface of the semiconductor element 5 is a face on which a circuit pattern is formed, and this face should be protected from a gas or the moisture entering therein. Reference numeral 7 denotes a sealing resin, on an upper face of which a protective fabric layer 8 is provided.

As the sealing resin, resins with favorable electric characteristics are selected in general, which includes an epoxy resin, a silicone resin, a phenol resin and the like, for example. As the protective fabric layer, a glass thin leaf, a ceramic thin leaf, a metal thin leaf, a film made of polyamide, polyimide, fluororesin and the like may be used.

A generally adopted method is to form a member in a fabric form with the above-described material and provide it on a surface of the sealing resin, or to embed it in the sealing resin as described later. However, in the case where a metal layer is to be formed on a surface of the sealing resin, metal evaporation, metal sputtering or metal plating also can be adopted.

Fig. 2 is a cross-sectional view of a semiconductor device according to the second embodiment, which is characterized in that a protective fabric layer 8 is provided in a sealing resin 7. The remaining configuration is similar to that shown in Fig. 1.

When the semiconductor device 9 is used in the atmosphere containing the moisture or the atmosphere containing a penetrating gas, the moisture or the gas would enter into the semiconductor device 9 from the directions of arrows A, B, C and D.

However, since the protective fabric layer 8 is provided above the pattern formation face 5a of the semiconductor element 5, this configuration can prevent the moisture and the like from arriving at this pattern formation face 5a directly. The moisture entering from the directions B and B' would penetrate through the sealing resin 7. However, the thickness of the sealing resin can be made sufficiently large, e.g., 1.5 mm, preferably 1.7 mm or more, and therefore there are no practical problems. The moisture from the direction of arrow C should enter therein by detouring around the supporting board 6, and therefore it takes a substantial time for this moisture to arrive at the semiconductor element 5, so that there are no substantial problems.

As described above in detail, the present invention is provided with the protective fabric layer 8 above the pattern formation face 5a of the semiconductor element 5, and therefore the moisture or the gas can be prevented from entering from the arrow A shown in the above embodiment. Thus, a layer of the sealing resin provided on the pattern formation face 5a can be made significantly thinner, e.g., to 1.3 mm or less, and therefore an ultra-thin semiconductor device having moisture resistance and gas resistance can be manufactured.

#### Brief Description of Drawings

The drawings show the embodiments of the present invention, wherein Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device provided with a protective fabric layer on a surface of a sealing resin, and Fig. 2 is a cross-sectional view of a semiconductor device provided with a protective fabric layer in a sealing resin.

1, 2      lead  
3, 4      wires

- 5 semiconductor element
- 5a pattern formation face
- 6 supporting board
- 7 sealing resin
- 5 8 protective fabric layer
- 9 semiconductor device



特 許 願 52

昭和48年 2月28日

特許庁長官 殿

発 明 の 名 称

樹脂封止形半導体装置

発 明 者

東京都小平市上水本町1450番地  
株式会社 日立製作所 武蔵工場内  
若 島 喜 昭

特 許 出 願 人

東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社 日立製作所  
代 理 人 吉 山 博 吉

代 理 人

東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社 日立製作所 内  
電話東京 270-2111 (大代表)  
氏 名 (7237) 弁護士 海 田 利 幸

明 細 書

発 明 の 名 称 樹脂封止形半導体装置

特許請求の範囲

半導体素子の周囲を封止樹脂で封止した半導体装置において、前記半導体素子のパターン形成面方向の前記封止樹脂中あるいはその表面に非透過、非ガス透過性の保護布帛層を設けたことを特徴とする樹脂封止形半導体装置。

発 明 の 詳 細 な 説 明

本発明は、半導体ペレットを機械的あるいは電気的に保護するために、その外周を樹脂で包囲したいわゆる樹脂封止形の半導体装置の改良に関する。

半導体ペレットを封止する方法としては、金属製のキャップを利用して密封する方法と、封止樹脂中に封入する方法が一般に使用されている。前者は、金属製のキャップを使用している関係上、外気と半導体ペレットが接触することのない状態に保つことができる。しかし、この構造のものは生産性に劣り、製造コストを上昇する欠点が多

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

① 特開昭 49-114362

④ 公開日 昭49.(1974)10.31

② 特願昭 48-23212

② 出願日 昭48(1973)2.28

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

⑤ 日本分類

6851 57

995C22

にある。後者は、封止手段としてトランスコア成形形を利用しているので生産性に著るしく富んでいる。

近時時計の内部に封入されるような超薄型のトランジスタ、又は集積回路が要求されるようになってくるが、この種の製品は下記のような問題点を含んでいる。

半導体装置の特性に影響を与える重要な因子として信頼性がある。例えば樹脂封止形のトランジスタの場合、封止樹脂を厚くするかあるいは吸湿性に乏しい樹脂を用いれば前記問題は一応解決される。

しかし、封止樹脂層が薄くなるに従って信頼性あるいは湿気が透過し易くなる欠点があり、前記のように封止樹脂の内厚を大きくとることがトランジスタの構造上できない場合には致命的な欠陥となる。前記欠陥について本発明者が実験をしたところによると、次のような事実が判明している。

湿気あるいは気体が半導体装置の内部特に封止樹脂中に侵入していく速度は、リード部分は、樹

脂のみで構成された部分の侵入速度の5倍である。換言すれば、樹脂部分の厚さ1に対してリード部分の樹脂の厚さ(リードに沿って測つた厚さ)が5以上なければならないということである。

封止樹脂としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂あるいはフェノール樹脂が主として用いられるが、この種の樹脂の場合の実用的な樹脂の厚さは1.5ないし1.7mm以上を必要とし、これ以下の厚さになると前記のような気湿あるいは気体の透過の問題が生ずる。特に、樹脂の厚さが1.3mm以下になると信頼性が著しく劣る傾向にある。

本発明は前記実験事実を基礎にして得られたものであつて、半導体ペレットのパターン面側の封止樹脂の表面あるいは封止樹脂中に非透過、非透気性の保護布帛層を形成したことを特徴とするものである。

以下図面を参照して本発明の実施例を述べる。第1図は封止樹脂の表面に保護布帛層を設けた半導体装置の断面図で、1, 2はリード、3, 4はこのリードに電気的に接続されたワイヤで、その

断面図で、封止樹脂7中に保護布帛層8が設けられている点に特徴があり、それ以外の構造については第1図に示したものと同様である。

半導体装置9を湿気のある雰囲気中あるいは透過性ガスが含有される雰囲気中で使用すると、湿気あるいはガスは矢印A, B, C, Dの方向より侵入しようとする。

しかし、半導体素子5のパターン形成面5aの上方には、保護布帛層8が設けられているので、湿気等がこのパターン形成面5aに直接的に到達するのが防止できる。B, B'方向より侵入する湿気等は、封止樹脂7中を透過するわけであるが、前記封止樹脂の内厚は充分に厚く、例えば1.5mm、好ましくは1.7mm以上にすることができるので実用上は問題はない。また、矢印C方向より侵入する湿気等については、支持板6を迂回して侵入しなければならないので半導体素子5に到達するには、かなりの時間を要するので実質的に問題は生じないのである。

本発明は、前記詳述したように半導体素子5の

1端は半導体素子5の端子部に接続されている。6は支持板で前記半導体素子5の下面に接続されている。前記図面において、半導体素子5の上面が回路パターンが形成された面で、この面を侵入する気体あるいは湿気より保護しなければならないのである。7は封止樹脂で、その上面には保護布帛層8が設けられている。

封止樹脂は、一般に電気的特性の良好な樹脂が選ばれるが、例えば、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂等が主として使用される。また、保護布帛層としては、ガラス薄箔、セラミック薄箔、金属薄箔、ポリアミド、ポリイミド、フッ素樹脂等のフィルム等が使用される。

一般には、前記材料で布帛状物を作つて前記のように封止樹脂の表面に設けたり、後記のように封止樹脂中に埋め込む方法が採用されるが、金属層を封止樹脂の表面に形成する際には、金属蒸着、金属のスパッタリングあるいは金属メッキも採用される。

第2図は、第2の実施例を示す半導体装置の側

パターン形成面5aの上方に保護布帛層8を設けているので、前記実施例に於て、示した矢印A方向からの湿気あるいはガスの侵入を防止することができる。したがつて、パターン形成面5a上に設けられる封止樹脂の層を著るしく薄く、例えば1.3mm以下にすることができるので超薄形の耐湿性、耐ガス性のある半導体装置を製造することができる。

#### 図面の簡単な説明

図は本発明の実施例を示すもので、第1図は封止樹脂の表面に保護布帛層を設けた半導体装置の断面図、第2図は封止樹脂中に保護布帛層を設けた半導体装置の断面図である。

1, 2 ..... リード、3, 4 ..... ワイヤ、5 ..... 半導体素子、5a ..... パターン形成面、6 ..... 支持板、7 ..... 封止樹脂、8 ..... 保護布帛層、9 ..... 半導体装置。

代理人 弁理士 薄 田 利 幸

添附書類の目録

(1) 明 細 書	1通
(2) 図 面	1通
(3) 発 任 状	1通
(4) 特 許 願 出 本	1通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

住 所

成 立 地

